

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

EUNG DON LEE, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **Apparatus and Method for  
Converting Pitch Delay Using Linear  
Prediction in Speech Transcoding**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR PRIORITY**

Sir:

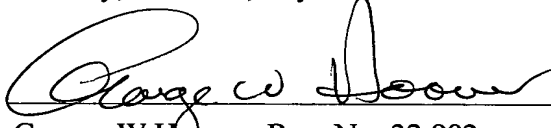
Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Korea	2003-48424	30 December 2003

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP



George W Hoover, Reg. No. 32,992

Dated: December 30, 2003

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor  
Los Angeles, CA 90025  
Telephone: (310) 207-3800



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0048424  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 15일  
Date of Application JUL 15, 2003

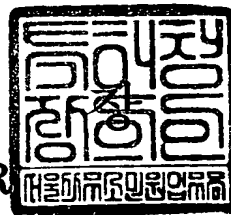
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inst



2003 년 12 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【창조번호】	0006
【제출일자】	2003.07.15
【국제특허분류】	H03M
【발명의 명칭】	음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for converting pitch delay using linear prediction in voice transcoding
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이응돈
【성명의 영문표기】	LEE,Eung Don
【주민등록번호】	710713-1684311
【우편번호】	305-761
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 304동 902호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현우
【성명의 영문표기】	KIM,Hyun Woo
【주민등록번호】	781121-1047124

【우편번호】	143-773
【주소】	서울특별시 광진구 자양3동 우성아파트 701동 1608호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김도영
【성명의 영문표기】	KIM,Do Young
【주민등록번호】	600830-1047810
【우편번호】	305-755
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 118동 1404호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	유창동
【성명의 영문표기】	Y00,Chang Dong
【주민등록번호】	631109-1002511
【우편번호】	305-340
【주소】	대전광역시 유성구 도룡동 과기원 교수아파트 1동 503호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서성호
【성명의 영문표기】	SE0,Seong Ho
【주민등록번호】	790620-1852739
【우편번호】	711-813
【주소】	대구광역시 달성군 다사읍 서재리 145 서재보성타운 101동 1502호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장달원
【성명의 영문표기】	JANG,Dal Won
【주민등록번호】	800326-1840810
【우편번호】	645-230
【주소】	경상남도 진해시 충무동 2-11
【국적】	KR
【심사청구】	청구



## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

이해영 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】 14 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 6 항 301,000 원

【합계】 330,000 원

【감면사유】 정부출연연구기관

【감면후 수수료】 165,000 원

## 【기술이전】

【기술양도】 희망

【실시권 허여】 희망

【기술지도】 희망

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치 및 방법이 개시된다. 선형보간부는 SMV 복호화기에 의해 복호화된 페루프 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연 검색 구간에 맞게 선형 보간하여 변화된 SMV의 페루프 피치 지연을 획득한다. 예측값산출부는 G.723.1의 부호화기의 개루프 피치 지연에 대한 과거값들로부터 선형예측을 통해 피치 지연 예측값을 산출한다. 차이값산출부는 선형 보간을 통해 변화된 SMV의 페루프 피치 지연과 선형 예측을 통해 얻어진 피치 지연 예측값의 차이값을 산출한다. 비교부는 산출된 차이값과 소정의 문턱값을 비교하여 비교결과를 출력한다. 피치지연결정부는 산출된 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 작으면 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정한다. 피치지연검색부는 결정된 G.723.1의 개루프 피치 지연을 기준으로 G.723.1의 페루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 G.723.1의 페루프 피치 지연을 검색한다. 본 발명에 따르면, G.723.1의 개회로 피치 지연 검색에 필요한 계산량을 줄일 수 있으며, 부정확한 SMV의 폐회로 피치 지연에 의한 음질의 저하를 방지할 수 있다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

음성부호화, SMV, G.723.1, 상호부호화, 피치 지연, 선형 예측

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치 및 방법{Apparatus and method for converting pitch delay using linear prediction in voice transcoding}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치의 구성을 도시한 블록도이고,

도 2는 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 방법의 수행과정을 도시한 흐름도이다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<3> 본 발명은 음성 통신분야에서의 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 기능을 구비한 음성의 상호부호화 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, SMV(Selected Mode Vocoder) 음성부호화기에 의해 부호화된 비트열과 G.723.1 음성부호화기에 의해 부호화된 비트열간의 상호부호화시 선형 예측을 이용하여 피치 지연을 변환하는 음성의 상호부호화 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<4> 음성 상호부호화는 하나의 부호화기에서 부호화된 비트열을 또 다른 음성부호화의 비트열로 변환하는 과정을 말한다. 현재, 음성부호화를 위한 다양한 표준이 존재하며, 통신기술에 따라 음성부호화에 대해 상이한 표준이 사용되고 있다. 예를 들어, VoIP(Voice over Internet

Protocol)망에서는 ITU-T의 G.723.1, , G.729, G.729A 등이 음성부호화를 위한 표준으로 사용되고 있으며, GSM에서는 3GPP의 EFR이 음성부호화를 위한 표준으로 사용되고 있다. 또한, W-CDMA에서는 3GPP의 AMR이 음성부호화를 위한 표준으로 사용되거나 사용될 예정이며, PCS에서는 3GPP2의 EVRC, IMT2000에서는 3GPP2의 SMV가 각각 음성부호화를 위한 표준으로 사용되고 있거나 사용될 예정이다. 그러나, 이러한 음성부호화를 위한 표준들 각각은 서로 다른 통신망에 적합하도록 표준화되어 사용되기 때문에, 각각의 표준들을 수용하는 음성 부호화기는 서로 다른 방식으로 음성을 부호화한다. 따라서, 서로 다른 망이 연결되는 경우에는 각각의 망에서 사용되고 있는 음성 부호화기에 맞도록 부호화된 비트열을 변환할 수 있는 상호부호화가 필요하게 된다.

<5> 한편, 지금까지 제안된 상호부호화시 피치 지연 변환 방법들을 살펴보면, 전단 음성 부호화기의 피치 지연값을 그대로 사용하는 방법, 후단의 음성 부호화기에서 수용가능한 범위를 넘어간 전단의 음성 부호화기의 피치 지연값에 대해서 전단의 음성 부호화기의 최대 범위에 해당되는 피치 지연값으로 자르는 방식 등이 존재한다. 또한, 전단의 음성 부호화기의 피치 지연값과 후단의 음성 부호화기의 피치 지연값의 차이가 큰 경우 피치 평탄화(smoothing) 기법이 이용되기도 한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<6> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 음성의 상호부호화시에 서로 다른 방식으로 계산된 피치 지연값에 의한 음질의 저하를 방지할 수 있는 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.



## 【발명의 구성 및 작용】

<7>        상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치는, SMV의 복호화기에 의해 복호화된 페루프 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연 검색 구간에 맞게 선형 보간하여 변화된 SMV의 페루프 피치 지연을 획득하는 선형보간부; 상기 G.723.1의 부호화기의 개루프 피치 지연에 대한 과거값들로부터 선형 예측을 통해 피치 지연 예측값을 산출하는 예측값산출부; 선형 보간을 통해 변화된 상기 SMV의 페루프 피치 지연과 선형 예측을 통해 얻어진 상기 피치 지연 예측값의 차이값을 산출하는 차이값산출부; 상기 산출된 차이값과 소정의 문턱값을 비교하여 비교결과를 출력하는 비교부; 상기 산출된 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 작으면 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정하는 피치지연결정부; 및 상기 결정된 G.723.1의 개루프 피치 지연을 기준으로 G.723.1의 페루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 G.723.1의 페루프 피치 지연을 검색하는 피치지연검색부;를 구비한다.

<8>        상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 방법은, (a) SMV의 복호화기에 의해 복호화된 페루프 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연 검색 구간에 맞게 선형 보간하여 변화된 SMV의 페루프 피치 지연을 획득하는 단계; (b) 상기 G.723.1의 부호화기의 개루프 피치 지연에 대한 과거값들로부터 선형 예측을 통해 피치 지연 예측값을 산출하는 단계; (c) 선형 보간을 통해 변화된 상기 SMV의 페루프 피치 지연과 선형 예측을 통해 얻어진 상기 피치 지연 예측값의 차이값을 산출하는 단계; (d) 상기 산출된 차이값과 소정의 문턱값을 비교하여 비교결과를 출력하는 단계; (e) 상기 산출된 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 작으면 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정하

는 단계; 및 (f) 상기 결정된 G.723.1의 개루프 피치 지연을 기준으로 G.723.1의 폐루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 G.723.1의 폐루프 피치 지연을 검색하는 단계;를 포함한다.

<9> 이에 의해, G.723.1의 개루프 피치 지연 검색에 필요한 계산량을 줄일 수 있으며, 부정확한 SMV의 폐루프 피치 지연에 의한 음질의 저하를 방지할 수 있다.

<10> 이하에서, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치 및 방법의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다.

<11> 도 1은 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 블록도이다. 이하에서는 SMV 음성부호화기에서 G.723.1 음성부호화기로의 상호부호화를 수행하는 경우를 예로 들어 설명한다.

<12> 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치(100)는, 선형보간부(110), 예측값산출부(120), 차이값산출부(130), 비교부(140), 피치지연결정부(150), 및 피치지연검색부(160)로 구성된다.

<13> 선형보간부(110)는 SMV의 복호화기에 의해 복호화된 폐루프 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연에 대한 검색 구간에 맞게 선형 보간한다. 이러한 선형 보간은 SMV의 프레임 크기와 G.723.1의 프레임 크기가 상이하고, SMV 복호화기의 피치 지연의 수와 G.723.1 부호화기의 피치 지연의 수도 상이하며, 프레임마다 얻어지는 SMV의 폐루프 피치 지연에 대한 검색 구간과 G.723.1 부호화기의 개루프 피치 지연에 대한 검색 구간이 일치하지 않기 때문에 요구되는 과정이다. 선형보간부(110)는 피치 지연 검색 구간과 검색되는 피치 지연의 수를 일치시키기 위해 선형 보간을 이용하여 G.723.1의 한 프레임에 해당하는 30ms마다 2개의 SMV 피치 지연을 얻어낸다.

- <14> 예측값산출부(120)는 G.723.1의 개루프 피치 지연의 과거값들로부터 선형예측을 통해 피치 지연 예측값을 계산한다. 예측값산출부(120)는 피치 지연 변환을 통해 과거의 음성 프레임에서 결정된 G.723.1의 개루프 피치 지연값들에 선형예측 기법을 이용하여 현재의 음성 프레임에 해당하는 기준 피치 지연값을 예측한다.
- <15> 차이값산출부(130)는 선형보간부(110)에 의해 선형 보간된 SMV의 복호화기로부터 복호화된 페루프 피치 지연값과 예측값산출부(120)에 의해 예측된 기준 피치 지연값의 차이값을 산출한다. 비교부(140)는 차이값산출부(130)에 의해 산출된 피치 지연값의 차이값을 설정되어 있는 문턱값과 비교하여, 비교결과를 출력한다.
- <16> 피치지연결정부(150)는 피치 지연값의 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 작으면 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정하고, 피치 지연값의 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 크거나 같으면 G.723.1의 개루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 얻어진 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정한다. 피치 지연값의 차이값이 설정되어 있는 문턱값 이상이면 음질의 저하가 발생하므로, 선형보간을 통해 얻어진 SMV의 페루프 피치 지연을 사용하지 않게 된다.
- <17> 피치지연검색부(160)는 결정된 G.723.1의 개루프 피치 지연을 기준으로 G.723.1의 페루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 G.723.1의 페루프 피치 지연을 검색한다.
- <18> 도 2는 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 방법의 수행과정을 도시한 흐름도이다.
- <19> 도 2를 참조하면, 선형보간부(110)는 SMV 복호화기에 의해 복호화된 페루프 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연에 대한 검색 구간에 맞게 선형 보간한다(S200). 예측값산출부

(120)는 G.723.1의 개루프 피치 지연의 과거값들로부터 선형예측을 통해 피치 지연 예측값을 계산한다(S210). 차이값산출부(130)는 선형 보간을 통해 변화된 SMV의 폐루프 피치 지연과 선형 예측을 통해 얻어진 피치 지연 예측값의 차이값을 산출한다(S220). 비교부(140)는 차이값산출부(130)에 의해 산출된 차이값을 설정되어 있는 문턱값과 비교한다(S230). 피치지연결정부(150)는 산출된 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 작으면, 선형보간을 통해 얻어진 SMV의 폐루프 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치지연으로 결정한다(S240). 또한, 피치지연결정부(150)는 산출된 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 크거나 같으면, G.723.1의 개루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 G.723.1의 개루프 피치 지연을 결정한다(S250). 피치지연검색부(160)는 결정된 G.723.1의 개루프 피치 지연을 기준으로 G.723.1의 폐루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 G.723.1의 폐루프 피치 지연을 검색한다(S260).

<20> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 장치에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<21> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

**【발명의 효과】**

<22> 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치 및 방법에 의하면, SMV의 폐회로 피치 지연을 직접적으로 G.723.1의 개회로 피치 지연으로 이용함으로써, G.723.1의 개회로 피치 지연 검색에 필요한 계산량을 줄일 수 있다. 또한, 부정확한 SMV의 폐회로 피치 지연을 선형 예측 방법을 통해 찾아내어 G.723.1의 개회로 피치 지연 검색으로 새롭게 G.723.1의 개회로 피치 지연을 검색함으로써, 부정확한 SMV의 폐회로 피치 지연에 의한 음질의 저하를 방지할 수 있다. 나아가, 본 발명에 따른 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치 및 방법은 피치 지연을 검색하는 여러가지의 음성 부호화기 간의 상호 부호화에 광범위하게 적용될 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

SMV 복호화기에 의해 복호화된 페루프 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연 검색 구간에 맞게 선형 보간하여 변화된 SMV의 페루프 피치 지연을 획득하는 선형보간부;

상기 G.723.1의 개루프 피치 지연에 대한 과거값들로부터 선형예측을 통해 피치 지연 예측값을 산출하는 예측값산출부;

선형 보간을 통해 변화된 상기 SMV의 페루프 피치 지연과 선형 예측을 통해 얻어진 상기 피치 지연 예측값의 차이값을 산출하는 차이값산출부;

상기 산출된 차이값과 소정의 문턱값을 비교하여 비교결과를 출력하는 비교부;

상기 산출된 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 작으면 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정하는 피치지연결정부; 및

상기 결정된 G.723.1의 개루프 피치 지연을 기준으로 G.723.1의 페루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 G.723.1의 페루프 피치 지연을 검색하는 피치지연검색부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 선형보간부는 G.723.1의 한 프레임에 해당하는 30ms마다 2개의 SMV 피치 지연을 추출하고, 상기 추출된 SMV 피치 지연을 선형 보간하여 변화된 SMV의 페루프 피치 지연을 획득하는 것을 특징으로 하는 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치.

## 【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 피치지연결정부는 상기 산출된 차이값이 상기 설정되어 있는 문턱값보다 크거나 같으면 G.723.1의 개루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 얻어진 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정하는 것을 특징으로 하는 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 장치.

## 【청구항 4】

(a) SMV의 복호화기로부터 복호화된 페루프 피치 지연을 G.723.1의 부호화기의 개루프 피치 지연 검색 구간에 맞게 선형 보간하여 변화된 SMV의 페루프 피치 지연을 획득하는 단계;

(b) 상기 G.723.1의 부호화기의 개루프 피치 지연에 대한 과거값들로부터 선형예측을 통해 피치 지연 예측값을 산출하는 단계;

(c) 선형 보간을 통해 변화된 상기 SMV의 페루프 피치 지연과 선형 예측을 통해 얻어진 상기 피치 지연 예측값의 차이값을 산출하는 단계;

(d) 상기 산출된 차이값과 소정의 문턱값을 비교하여 비교결과를 출력하는 단계;

(e) 상기 산출된 차이값이 설정되어 있는 문턱값보다 작으면 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정하는 단계; 및

(f) 상기 결정된 G.723.1의 개루프 피치 지연을 기준으로 G.723.1의 페루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 G.723.1의 페루프 피치 지연을 검색하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 음성의 상호부호화시 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 방법.

## 【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 (a)단계는,

(a1) G.723.1의 한 프레임에 해당하는 30ms마다 2개의 SMV 피치 지연을 추출하는 단계;

및

(a2) 상기 추출된 SMV 피치 지연을 선형 보간하여 변화된 SMV의 페루프 피치 지연을 획득하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 방법.

**【청구항 6】**

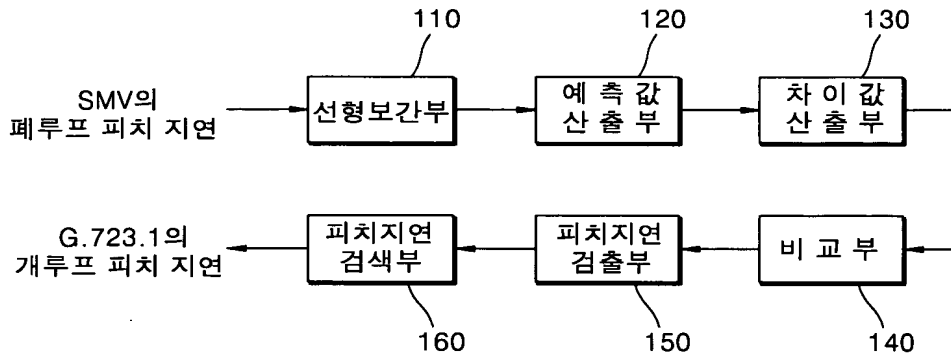
제 4항에 있어서,

상기 (e)단계에서, 상기 산출된 차이값이 상기 설정되어 있는 문턱값보다 크거나 같으면 G.723.1의 개루프 피치 지연 검색 방법을 이용하여 얻어진 피치 지연을 G.723.1의 개루프 피치 지연으로 결정하는 것을 특징으로 하는 선형 예측을 이용한 피치 지연 변환 방법.



## 【도면】

【도 1】



【도 2】

